

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-230129

(43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.Cl.

G02B 5/20  
G02F 1/1335

(21)Application number : 08-038405

(71)Applicant : ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 26.02.1996

(72)Inventor : HASEGAWA TAKAFUMI

TASHIRO AKIHIKO

NONAKA YASUSHI

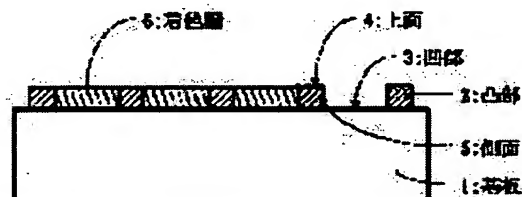
TANUMA TOSHIHIRO

(54) PRODUCTION OF COLOR FILTER AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT FORMED BY USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obviate the occurrence of unequal colors and the degradation in a contrast by leakage of light occurring in coloration defects by controlling the ink-philic property of recessed parts by irradiation with energy rays after the formation of projecting parts, then spraying ink by an ink jet system.

SOLUTION: A photoresist colored black is applied by a spin coating method on a glass substrate 1 and is subjected to a heating treatment. Effective components are then extracted and are applied on the photoresist film and are heated. The substrate is exposed via a photomask and is post cured by immersing the substrate into an assigned developer. The substrate 1 having the projecting parts 2 in common use as a black mask is thus obtd. The substrate 1 is irradiated with the UV rays from the side provided with the projecting parts 2 to control the ink-philic property of the ink with respect to the recessed parts 3. Spraying is used by using the aq. pigment ink with the ink jet method by which the striped color filters of RGB are obtd. As a result, the constitution of the substrate 1, the projecting parts 3, the recessed parts 3 subjected to segmentation and the colored layers 6 is obtd.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the color filter characterized by forming the base material convex section, spraying ink on the crevice divided by the heights with an ink jet method, controlling the parent ink nature of a crevice and spraying ink with an ink jet method after that from irradiating an energy line after forming heights in the manufacture approach of the color filter which is made to deposit ink on a crevice and forms a coloring layer.

[Claim 2] The manufacture approach of a color filter according to claim 1 of making it the contact angle of the water of a crevice become 20 degrees or less by processing which irradiates an energy line.

[Claim 3] The manufacture approach of a color filter according to claim 1 or 2 that heights are characterized by being used also [ mask / black ].

[Claim 4] The manufacture approach of the color filter according to claim 1, 2, or 3 which irradiates an energy line from the field of that the heights of a substrate are formed, and the opposite side.

[Claim 5] The manufacture approach of the color filter according to claim 1, 2, or 3 controlled to irradiate an energy line from both sides of a substrate, and to become the value of a request of each of the exposure of the \*\* ink nature of heights and the parent ink nature of a crevice.

[Claim 6] Claims 1-5 to which \*\* ink processing is performed by the processing agent in which the front face of heights contains the compound expressed with RSiXYZ (R expresses the hydrocarbon group containing a fluorine atom, and a hydroxyl group, a methyl group, and a carbon number express independently the alkoxy group, chlorine atom, or isocyanate radical of 1-3, respectively, as for X, Y, and Z) are the manufacture approaches of the color filter a publication either.

[Claim 7] Claims 1-6 are the liquid crystal display components using the color filter formed by the manufacture approach of a publication either.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention forms the substrate convex section and relates to the liquid crystal display component using the manufacture approach of a color filter and it by coloring the crevice surrounded by the heights by the ink jet method.

[0002]

[Description of the Prior Art] The manufacture approach of various kinds [ color filter / for liquid crystal display components ] is proposed. Some approaches are learned by the approach of forming a coloring layer in the cel wall side of a substrate, and manufacturing a color filter especially.

[0003] For example, although there is the approach of carrying out pattern printing of the coloring ink with offset printing etc., and forming a coloring layer, there is a limitation in minute-ization of a printing pattern, and there are problems, such as a fall of the production yield.

[0004] moreover, the colored ultraviolet-rays hardenability ink -- a substrate top -- the whole surface -- applying -- FOTORISO -- the pigment-content powder method is often used as an approach of creating a color filter pattern by law. However, a pigment-content powder method takes performing spreading, UV irradiation, and a development process 3 times, in order to create the color filter of red, green, and blue in three primary colors, and it is very complicated on a production process.

[0005] In addition, by the manufacture approach of a color filter of having used electropainting, the pattern-like transparent electrode is beforehand created into the part by which electropainting is carried out, and the color filter of three colors is manufactured. For this reason, it energizes to the electrode corresponding to sequential [ each ], and the color filter film is formed on a transparent electrode. Since this approach takes the actuation which prevents the color mixture by the lap of a color in needing three electrodeposited actuation, and the transparent electrode corresponding to three colors is required, a final liquid crystal display cel may receive a limit of the configuration of an electrode.

[0006] Spraying and making coloring ink JP,59-75205,A by the ink jet method as the manufacture approach of the rational color filter which solved these problems, and forming a coloring layer is proposed. When an ink jet method colors, the diameter of a drop is dozens of micrometers, and, on the other hand, the pixels of a color filter are 10 micrometers of shorter side numbers, and about 100 micrometers of long side numbers in general. The partition which specifies a pixel to a glass substrate beforehand can be prepared, and a uniform pixel can be obtained from this by spraying ink by the ink jet method into this, and opening ink in a partition.

[0007] When using wettability good ink to a glass substrate, the approach of printing the heights which serve as a boundary beforehand by the wettability bad matter to ink is indicated by said proposal. Moreover, when using wettability bad ink to glass, the approach of helping to form the pattern in glass beforehand with the wettability good ingredient with ink, and to establish ink is proposed. Furthermore, by JP,6-347637,A, the pixel section tends to get wet to ink, and it is proposed that a black mask uses the combination which cannot get wet easily.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, hydrophilic property with a sufficient pixel part is not acquired by various contamination at the time of forming a black mask in many cases. Usually, a black mask is formed by etching which used the resist protective coat, or the approach of giving photosensitivity to the ingredient which forms a black mask and carrying out patterning by FOTORISO is used. However, with an etching reagent or a developer, a garbage may not exfoliate completely but may spoil the hydrophilic property of a glass side.

[0009] In giving \*\* ink nature especially to a black mask, in order to use the \*\* ink matter, faint

contamination also tends to spoil the compatibility of ink and a base material greatly. Thus, if the pixel section is not fully parent ink nature, ink will not spread enough in a crevice but will produce the problem of being easy to carry out a color omission by the pixel periphery. When this color filter was used for a liquid crystal display component etc., it was easy to set the problem of color nonuniformity arising or producing the fall of the contrast by the leakage of the light by poor coloring.

[0010]

[Means for Solving the Problem] This invention is made that the above-mentioned problem should be solved, and forms the base material convex section. In the manufacture approach of the color filter which sprays ink on the crevice divided by the heights with an ink jet method, is made to deposit ink on a crevice, and forms a coloring layer. After forming heights, the parent ink nature of a crevice is controlled from irradiating an energy line, and the manufacture approach of the color filter characterized by spraying ink with an ink jet method after that is offered.

[0011] Moreover, the manufacture approach of a color filter of making it the contact angle of the water of a crevice become 20 degrees or less by processing which irradiates the energy line, And the manufacture approach of a color filter that those heights are used also [ mask / black ], And the manufacture approach of the color filter which irradiates those energy lines from the field of that the heights of a substrate are formed, and the opposite side, And those energy lines are irradiated from both sides of a substrate, and the manufacture approach of the color filter controlled to become the value of a request of each of the exposure of the \*\* ink nature of heights and the parent ink nature of a crevice is offered.

[0012] Furthermore, the manufacture approach of a color filter that \*\* ink processing is performed by the processing agent in which the front face of those heights contains the compound expressed with  $\text{RSiXYZ}$  (R expresses the hydrocarbon group containing a fluorine atom, and a hydroxyl group, a methyl group, and a carbon number express independently the alkoxy group, chlorine atom, or isocyanate radical of 1-3, respectively, as for X, Y, and Z) is offered.

[0013] Furthermore, the liquid crystal display component using the color filter formed by those manufacture approaches is offered.

[0014]

[Embodiment of the Invention] By the manufacture approach of the color filter of this invention, the substrate convex section and heights with a black mask are formed beforehand preferably first. The crevice divided by the heights is made into parent ink nature by the exposure of an energy line, after that, coloring ink is sprayed and carried out by the ink jet method, a coloring layer is formed, and a color filter is formed.

[0015] Drawing 1 is the sectional view showing the color filter of this invention typically. In drawing 1, the crevice where a substrate and 2 were divided by heights and 3 was divided for 1 by heights and heights, and the coloring layer formed by spraying the top face of heights and 5 on the side face of heights, and 4 spraying 6 on a crevice, and depositing are shown. Only the crevice 3 of most a right end is shown in the condition that the coloring layer is not formed, in order to give explanation intelligible.

[0016] This is required \*\*\*\*\*, although this drawing shows four pieces and three crevices for heights in order to make it intelligible. For example, since three color filters of RGB are need per pixel by 640 pixels when required, 1921 pieces and 1920 crevices are needed [ it is the case of a stripe-like color filter, and ] for heights. With a liquid crystal display component, since a color filter pattern is formed to the circumference of the display pixel which does not perform a display from the precision level of a substrate gap, it will increase more in that case.

[0017] In the case of a stripe-like pattern, heights do not need to be formed at a longitudinal direction, but the perimeter of a pixel may be completely surrounded by heights. In the case of a mosaic-like color filter, especially the perimeter of a pixel is surrounded by heights.

[0018] Generally a glass substrate is used for the substrate in this invention from a heat-resistant field. Moreover, although a transparence substrate is usually used for this substrate, this invention is applicable with a reflexible substrate and a substrate which was colored white. What performed surface treatment of the purpose of the object for alkali elution prevention, or gas barrier property grant and others if needed can use this substrate.

[0019] The heights for dividing a coloring layer by this invention are formed a line and in the shape of a grid on a substrate. What is necessary is just to make it the crevice where the configuration of these heights was divided by that cause correspond to a pixel. For example, when forming a stripe-like color filter, it is formed in a line, and in order to make it correspond to a square pixel, it is formed in the shape of a grid. Since this is suitably defined with the configuration of a pixel, various configurations, such as the shape of a radial and a periphery, are also considered.

[0020] As for these heights, it is advantageous to make a black mask make it serve a double purpose with a

liquid crystal display component. For this reason, what is necessary is just to make it not use a black ingredient metallurgy group protection-from-light layer, although heights explain by the following explanation based on the example used also [ mask / black ], in not considering as a black mask.

[0021] the black layer which consists of a black pigment and resin, such as chromium metal film, and a thing which carried out the laminating of a chromium metal and the chromic oxide or carbon black, as the formation approach of heights with a black mask, for example -- forming -- these -- a photoresist -- the resist of spreading and the pixel section -- FOTORISO -- there is the approach of removing by law and removing layers, such as a chromium metal, by etching. moreover, the tapetum nigrum by the ingredient which contains a black pigment and photo-setting resins, such as carbon black, as a more advantageous approach in cost -- forming -- this -- FOTORISO -- there is the approach of patternizing to a desired pattern by law.

[0022] In this invention, the method of forming the well-known various black masks which can form the heights of a certain amount of height in a desired pattern can be used. The laminating of the black mask of a thin film and the resin layer of a thick film may be carried out, and heights may be formed.

[0023] The heights in this invention play the role with which the sprayed ink prevents flowing into other pixels or spreading, in case it colors by the ink jet method. Therefore, although the thing high to some extent of the height of these heights is desirable, since it is required that the surface smoothness at the time of [ whole ] considering as a color filter should also be high, the height near the thickness of a coloring layer is chosen.

[0024] Although it changes also with alimentionation of the ink sprayed and carried out specifically required to obtain desired coloring, it may usually be about 0.1-2 micrometers. If ink remains on the top face of these heights, since surface smoothness and the coloring homogeneity between pixels will be spoiled, heights are made into \*\* ink nature, and in order to improve the flare of ink, as for a crevice, it is desirable to make it parent ink nature. That is, heights crawl ink and the substrate of a crevice is raising parent ink nature.

[0025] When drainage system ink is used, as for extent of the parent ink nature, it is desirable that the contact angle which the parent ink nature of the substrate of a crevice measured bywater is 20 degrees or less. If this is larger than 20 degrees, the flare of the ink in a crevice will become easy to worsen, and it will become easy to produce a color omission in a pixel periphery. It is desirable to make it especially 10 degrees or less.

[0026] Moreover, it is desirable, and it becomes easy to prevent the outflow of the ink to a contiguity pixel, and survival of the ink to a heights top that the contact angle of the water considers as 90 degrees or more, and the \*\* ink nature of heights has it. [ desirable ] Usually, what is necessary is just to make it about 90-120 degrees.

[0027] It is desirable to have used the photosensitive ingredient for the heights formation ingredient, to have applied this upwards on glass as an approach of giving \*\* ink nature to heights, and to carry out \*\* ink processing. It is desirable to use especially the processing agent containing the compound expressed with RSiXYZ as a \*\* ink processing agent.

[0028] However, R expresses the hydrocarbon group containing a fluorine atom, and, as for X, Y, and Z, a hydroxyl group, a methyl group, and a carbon number express independently the alkoxy group, chlorine atom, or isocyanate radical of 1-3, respectively.

[0029] Four kinds of radicals, R, X, Y, and Z, attach this to four joint hands of silicon. R- is Rf-R1- more preferably. In Rf-, a perfluoroalkyl radical and -R1- express an alkylene group here. Especially, the compound of -CH<sub>2</sub> CH<sub>2</sub>- has desirable -R1-. Such a compound generally called a fluorine-containing silane coupling agent or a fluorine-containing isocyanate silane is desirable from having sufficient \*\* ink nature and the adhesion to a processed side.

[0030] About a fluorine-containing isocyanate silane, adhesion with a processed side is especially highly suitable. Moreover, in a fluorine-containing silane coupling agent, since it raises the reaction to a base material, and fixable, it hydrolyzes in advance, and the alkoxy group of an end is permuted by the hydroxyl group, or it can use also in the form which was made to cause a condensation reaction in part further, and was used as the condensation product.

[0031] Above-mentioned Rf- shows the perfluoroalkyl radical by which the hydrogen atom was completely permuted by the fluorine atom, and CF<sub>3</sub>-, C<sub>6</sub>F<sub>13</sub>-, C<sub>8</sub>F<sub>17</sub>-, C<sub>10</sub>F<sub>21</sub>-, etc. are raised as a typical thing. Moreover, what has side-chain structure can be used. Especially C<sub>8</sub> from viewpoint that high water repellence is acquired especially F<sub>17</sub>- is desirable.

[0032] When performing \*\* ink processing with these compounds, it dilutes with a solvent and the approach of applying and drying by the approach of a spin coat, a spray coat, a roll coat, a die coat, a DIP coat, etc. is taken.

[0033] When performing \*\* ink processing in the state of un-hardening the resin which forms heights (i.e.,

when performing \*\* ink processing before patterning of heights), it is necessary to make it not have a bad influence on the resin which forms heights. For this reason, it is desirable to use the solvent of full fluorination compounds, such as a perfluoro octane which does not have a bad influence on the resin which forms these heights, perfluoro (2-butyl tetrahydrofuran), and perfluoro (tributylamine).

[0034] Moreover, if the thickness which asks a child several minutes from processing agent 1 molecule has the thickness of the processing layer of this processing agent, it is enough.

[0035] In this invention, an energy line is irradiated as an approach of making this crevice parent ink nature. The ultraviolet radiation which mainly contains light with a wavelength of 254nm generated with a low pressure mercury lamp as a concrete thing of an energy line can be illustrated. By the ultraviolet radiation of this wavelength, hydrophilization can do heights and a crevice, by heights, control of extent of \*\* ink can be performed and a high hydrophilic property can be acquired in an another side crevice. In addition, although ozone occurs in the exposure of this wavelength, this has also contributed to hydrophilization.

[0036] The exposure of these energy lines may irradiate its field [ in which the heights of a substrate were prepared ], or reverse side either, and when it irradiates from a side front and it irradiates heights and crevice coincidence from a rear-face side, it can mainly carry out hydrophilization of the crevice alternatively. Therefore, the balance of the hydrophilic property of required heights and a crevice can be obtained by putting the exposure from a front-face side and a rear-face side together. What is necessary is to irradiate an energy line only from the field in which the heights of a substrate were prepared, and the field of the opposite side to carry out hydrophilization only of the crevice. This is especially suitable when the laminating of the heights is carried out to the black mask, and combination or a black mask.

[0037] About, with 1000 - 10000mJ extent, the exposure of an exposure of these energy lines is good, and should just be suitably set experimentally that the water repellence of desired heights and the hydrophilic property of a crevice are acquired with the ingredient to be used.

[0038] As polymeric materials which form heights, the resin of acrylic and a polyimide system is desirable. Moreover, in order to add black resin in order to make this into a black mask, or to give photosensitivity to resin, various photosensitive polymer and curing agents can be added.

[0039] In this invention, an ink jet method is used as the coloring approach. Various kinds of approaches, such as the approach of injecting electrified ink continuously and controlling it by electric field as an ink jet method, the approach of injecting ink intermittently using a piezoelectric device, and the approach of heating ink and injecting intermittently using the foaming, are employable.

[0040] Although the above-mentioned explanation has explained the example which uses hydrophilic ink, the ink to be used can use oiliness and aquosity. But use of the drainage system ink which used water as the base from the relation of surface tension is more desirable. Moreover, the coloring matter contained in the ink can use a color and a pigment, and its use of a pigment is more desirable from the field of endurance.

[0041] In consideration of the process after coloring, in the ink of this invention, it hardens with heating, or the component hardened with energy lines, such as ultraviolet rays, can also be added in it. As a component hardened with heating, various kinds of thermosetting resin is used widely. Moreover, as a component hardened with an energy line, what added the photoreaction initiator to the acrylate derivative or the methacrylate derivative can be illustrated, for example.

[0042] What has two or more acryloyl radicals and methacryloyl radicals in intramolecular in consideration of thermal resistance especially is more desirable. A water-soluble thing can use it preferably and also emulsion-izing a poorly soluble thing etc. can use it by using these acrylate derivatives and a methacrylate derivative as water.

[0043] In this invention, the defect by crawling of ink as shown in drawing 2 can be reduced by doing in this way. Drawing 2 shows the place where the ink sprayed on one crevice surrounded by two heights 12 on a substrate 11 was crawled by the lack of parent ink nature of a substrate. That is, when crawling is produced, as compared with a center section, the thickness of the coloring layer 16 of a periphery tends to become thin, and the part which does not have a coloring layer at a pixel periphery may be produced.

[0044] When the nonuniformity of such a coloring layer produces the color omission of a pixel and uses it as a display device, the good color display of contrast becomes is hard to be obtained. On the other hand, according to this invention, the coloring layer of thickness uniform to a crevice is easy to be obtained, and it is hard to produce the color omission and contrast fall which are a pixel.

[0045] In this invention, the ink of RGB3 color is usually sprayed by the ink jet method, and the color filter of three colors is formed. This color filter is used as a display device combining a liquid crystal display component, an electrophoresis display device, an electrochromic display device, PLZT, etc. It can be used also for the application using a color camera or other color filters.

[0046] Drawing 3 is the typical sectional view showing the example at the time of using it for a liquid



crystal display component. the flattening layer [ according / on drawing 3 and / 21 / 24 / to wrap resin etc. in a substrate and 22 ] according [ heights and 23 ] the front face to a coloring layer, and 25 -- In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SnO<sub>2</sub> (ITO) and SnO<sub>2</sub> etc. -- as for an electrode and 26, as for orientation film, such as polyimide, a polyamide, and SiO<sub>2</sub>, and 27, the substrate of another side and 28 are liquid crystal layers by which the electrode of another side and 29 are inserted into the orientation film, and 30 is inserted into inter-electrode [ the ].

[0047] In this invention, in addition to this, if needed, the polarization film, a reflecting plate, a phase contrast plate, the light source, etc. are arranged on the outside of this liquid crystal cell, and it can use for it as a liquid crystal display component.

[0048]

[Example]

The photoresist ("V-259BK" by the Nippon Steel chemistry company) colored an example 1 and 2 glass substrates black was applied so that it might become 1.5 micrometers of target thickness with a spin coat method, and it heat-treated for 5 minutes at 80 degrees C. C8 F17-C2 H4-Si (-OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub> ("TSL-8233" by Toshiba Silicone) was diluted with the methanol, and the moisture of an amount was applied a little.

[0049] After leaving this overnight, the active principle was extracted by perfluoro (2-butyl tetrahydrofuran), and it diluted to 0.25% of the weight, applied with the spin coat method on the photoresist film, and heated for 5 minutes at 100 degrees C. 100mJ exposure was carried out through the photo mask at this substrate, and it was immersed in the assignment developer for 30 seconds, and cold water performed the washing back, postcure was performed at 230 degrees C for 1 hour, and the substrate which has the heights whose width of face the height of black mask combination is about 1.5 micrometers, and is about 30 micrometers was obtained.

[0050] The ultraviolet rays of that opposite side side to 1500mJ(s) and 2500mJ(s) were irradiated from the field side in which this substrate was formed for heights with the low pressure mercury lamp in the example 1. In the example 2, the ultraviolet rays of 4000mJ(s) were irradiated from the opposite side side of the field in which heights were prepared with the low pressure mercury lamp.

[0051] To the crevice surrounded by the heights of these substrates, it sprayed using drainage system pigment ink by the ink jet method, and the color filter of stripe-like RGB was obtained. This result is shown in Table 1.

[0052] The color filter was formed by the same approach as an example 1 except not irradiating example of comparison 1 energy line. This result is shown in Table 1.

[0053]

[Table 1]

	実施例 1	実施例 2	比較例 1
水の接触角：凸部上面 (°)	100	105	107
水の接触角：凹部上面 (°)	13	15	62
隣接凹部へのインク流出	○	○	○
画素周辺部での色抜け	○	○	×
画素内での色ムラ	◎	○	×

[0054] In addition, each "O" expresses that (defective) from which "x" produced such a fault for the thing (excellent article) without those faults to the result of Table 1. In addition, it is shown that the display flatness of "O" of a nearby coloring layer is higher than "O."

[0055] The defect of the ink outflow to an adjoining crevice, the color omission in a pixel periphery, and the color nonuniformity within a pixel did not produce examples 1 and 2. Especially the thing of an example 1 had the high display flatness of the coloring layer within a pixel. On the other hand, since ink did not spread enough within a pixel, the thing of the example of a comparison had the place which a color omission produces in the pixel periphery, the thickness of a coloring layer is thick in the center of a pixel, and the color nonuniformity in a pixel produced it considerably.

[0056] The pixel of an example 3 and example of comparison 2 example 1 was made into the shape of a dot, the crevice which heights were prepared so that a RGB pixel might become mosaic arrangement, and also was surrounded by these heights like the example 1 was sprayed by having used drainage system pigment ink by the ink jet method, and the color filter of RGB of mosaic arrangement was obtained. Similarly, the color filter was formed by the same approach as an example 2 as an example of a comparison except not

irradiating an energy line.

[0057] The color filter of this example 3 did not produce the defect of the ink outflow to an adjoining crevice, the color omission in a pixel periphery, and the color nonuniformity within a pixel like the color filter of an example 1. On the other hand, since the engine performance gets worse further and ink does not spread enough within a pixel rather than the example 1 of a comparison, the thing of the example 2 of a comparison has the place which a color omission produces in a pixel periphery, and it also produced the color nonuniformity in a pixel considerably.

[0058] C8 F17-C2 H4-Si (- NCO)<sub>3</sub> of an example 4 \*\* ink processing agent It diluted and used to 0.05% of the weight by perfluoro (tributylamine), and also the color filter was formed like the example 1. This color filter did not produce the defect of the outflow to an adjoining crevice, the color omission in a pixel periphery, and the color nonuniformity within a pixel as well as an example 1.

[0059] The flattening layer of resin was formed on the color filter of an example 1, ITO was formed, patterning of it was carried out, rubbing of the orientation film of resin was formed and carried out further, and the 1st substrate was formed. Subsequently, ITO was formed on the glass substrate, patterning of it was carried out, rubbing of the orientation film of resin was formed and carried out further, and the 2nd substrate was formed. It has arranged so that an electrode surface may carry out phase opposite of this the 1st substrate and 2nd substrate, and the seal of the circumference was carried out, and the empty cel was formed.

[0060] The nematic liquid crystal was poured in into this empty cel, the inlet was closed, and the liquid crystal cell was formed. The phase contrast plate and the polarizing plate have been arranged on both sides of this liquid crystal cell, and the liquid crystal display component of a FSTN mold was manufactured. Beautiful color display was possible for this liquid crystal display component.

[0061]

[Effect of the Invention] In case it sprays ink by the ink jet method with sufficient productivity and manufactures a color filter, since ink cannot adhere easily on heights and this invention is excellent in the flare of the ink in a crevice, it has the effectiveness of being hard to produce the color omission within a pixel. This raises the display engine performance as a liquid crystal display component, and it deals in it.

[0062] Furthermore, since parent ink-ization of a crevice can be performed easily, without spoiling the \*\* ink nature of heights not much by performing this parent ink processing by the exposure of an energy line from the field of having prepared heights and the opposite side, productivity is good.

[0063] Moreover, when the \*\* ink nature of heights is too high, there is an inclination which the fall of the thickness of a coloring layer produces in a pixel periphery with extent of the parent ink nature of the ink to be used or a crevice. In this invention, the surface smoothness within a pixel can also be raised more by irradiating an energy line from both sides of a substrate, also reducing a little \*\* ink nature of heights, and maintaining the parent ink nature and balance of a crevice. This invention can perform various application within limits which do not lose the effectiveness of this invention.

---

[Translation done.]

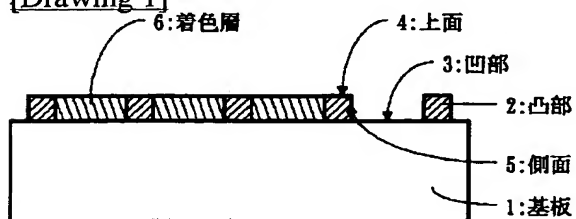
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

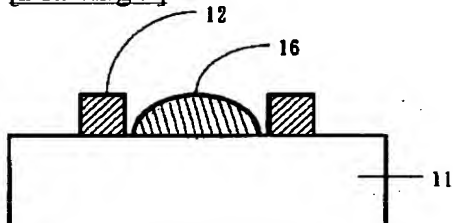
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

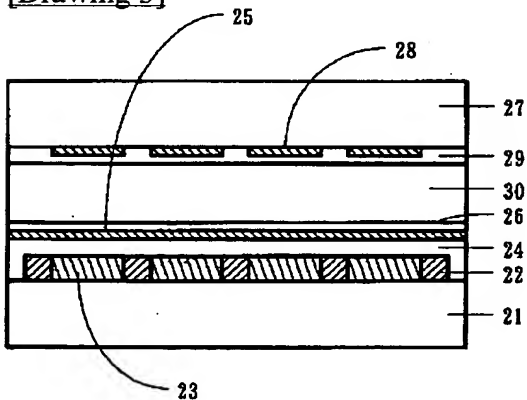
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-230129

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-38405

(22) 出願日 平成8年(1996)2月26日

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 長谷川 隆文

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72) 発明者 田代 彰彦

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72) 発明者 野中 寧

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 泉名 謙治

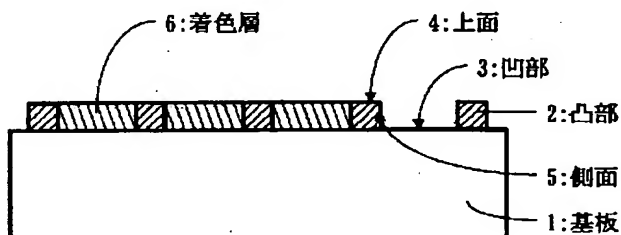
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタの製造方法及びそれを用いた液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 インクジェット法でカラーフィルタを形成する場合に、画素部分で均一な厚みの着色層が得られ、画素内でのインクの広がりやを良くし、画素内での色抜けが生じないようにする。

【解決手段】 水系インクを用い、紫外線照射を行うことにより、画素を区切る凸部2の上面4の撥インク性を水の接触角で90°以上とし、凹部の親インク性を水の接触角で20°以下とすることにより、画素周辺での色抜けのないカラーフィルタを得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材上に凸部を形成し、その凸部により区切られた凹部にインクジェット方式によってインクを吹きつけて凹部にインクを堆積させて着色層を形成するカラーフィルタの製造方法において、凸部を形成後、エネルギー線を照射することより凹部の親インク性を制御し、その後インクジェット方式によってインクを吹きつけることを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項2】 エネルギー線を照射する処理により、凹部の水の接触角が $20^{\circ}$ 以下となるようにされる請求項1記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項3】 凸部が、ブラックマスクと兼用されていることを特徴とする請求項1又は2記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項4】 エネルギー線を基板の凸部が形成されているのと反対側の面から照射する請求項1、2又は3記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項5】 エネルギー線を基板の両面から照射し、その夫々の照射量を凸部の撥インク性と凹部の親インク性とが所望の値になるように制御する請求項1、2又は3記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項6】 凸部の表面が、 $RSiXYZ$ （Rはフッ素原子を含む炭化水素基を表し、X、Y、Zはそれぞれ独立して水酸基、メチル基、炭素数が1～3のアルコキシ基、塩素原子、又はイソシアネート基を表す）で表される化合物を含む処理剤によって撥インク処理を施されている請求項1～5のいずれか記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか記載の製造方法により形成されたカラーフィルタを用いた液晶表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、基板上に凸部を形成し、その凸部に囲まれた凹部をインクジェット方式で着色することによるカラーフィルタの製造方法及びそれを用いた液晶表示素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示素子用のカラーフィルタは各種の製造方法が提案されている。特に、基板のセル内壁側に着色層を形成してカラーフィルタを製造する方法にはいくつかの方法が知られている。

【0003】 例えば、着色インクをオフセット印刷法等によりパターン印刷し、着色層を形成する方法があるが、印刷パターンの精細化には限界があり、生産歩留まりの低下等の問題がある。

【0004】 また、着色された紫外線硬化性インクを基板上に全面塗布し、フォトリソ法によりカラーフィルタパターンを作成する方法として顔料分散法がよく使用されている。しかし、顔料分散法では、赤、緑、青の三原色のカラーフィルタを作成するためには、塗布、紫外線

照射、現像工程を3回行うことを要し、製造工程上きわめて煩雑である。

【0005】 その他、電着塗装法を利用したカラーフィルタの製造方法では、電着塗装される部分にあらかじめパターン状の透明電極を作成しておき、3色のカラーフィルタを製造する。このために、順次夫々に対応する電極に通電し、透明電極上にカラーフィルタ膜を形成する。この方法では3回の電着操作を必要とするうえ、色の重なりによる混色を防ぐ操作を要し、また、3色に対応する透明電極を要するため、最終的な液晶表示セルが電極の形状の制限をうけることもある。

【0006】 これらの問題を解決した合理的なカラーフィルタの製造方法として、特開昭59-75205には、インクジェット方式で着色インクを吹きつけて着色層を形成することが提案されている。インクジェット方式で着色を行う場合、その液滴径が数十 $\mu\text{m}$ であり、一方、カラーフィルタの画素はおおむね短辺数十 $\mu\text{m}$ 、長辺数百 $\mu\text{m}$ 程度である。このことから、ガラス基板にあらかじめ画素を規定する区画を設け、この中へインクジェット方式でインクを吹き付け区画内にインクを拡げることによって均一な画素を得ることができる。

【0007】 前記提案には、ガラス基板に対し濡れ性の良いインクを用いる場合には、インクに対して濡れ性の悪い物質であらかじめ境界となる凸部を印刷しておく方法が記載されている。また、ガラスに対して濡れ性の悪いインクを使う場合には、インクとの濡れ性の良い材料であらかじめガラスにパターンを形成しておきインクが定着するのを助ける方法が提案されている。さらに特開平6-347637ではインクに対して画素部は濡れやすく、ブラックマスクは濡れにくい組み合わせを用いることが提案されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、ブラックマスクを形成する際の種々の汚染によって、画素部分の十分な親水性が得られない場合が多い。通常、ブラックマスクはレジスト保護膜を用いたエッチングで形成したり、ブラックマスクを形成する材料に感光性を持たせてフォトリソによってパターンニングする方法が用いられる。しかし、エッチング液又は現像液によって、不要部分が完全に剥離せず、ガラス面の親水性を損なうことがある。

【0009】 特に、ブラックマスクに撥インク性を付与する場合には、撥インク物質を用いるために、かすかな汚染でもインクと基材の親和性を大きく損ないやすい。このように画素部が十分に親インク性になっていないと、インクが凹部で充分拡がらず、画素周辺部で色抜けしやすいという問題を生じる。このカラーフィルタを液晶表示素子等に用いた場合、色ムラが生じたり、着色不良による光の漏れによるコントラストの低下を生じたりするという問題がおきやすかった。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の問題を解決すべくなされたものであり、基材上に凸部を形成し、その凸部により区切られた凹部にインクジェット方式によってインクを吹きつけて凹部にインクを堆積させて着色層を形成するカラーフィルタの製造方法において、凸部を形成後、エネルギー線を照射することより凹部の親インク性を制御し、その後インクジェット方式によってインクを吹きつけることを特徴とするカラーフィルタの製造方法を提供する。

【0011】また、そのエネルギー線を照射する処理により、凹部の水の接触角が $20^\circ$ 以下となるようにされるカラーフィルタの製造方法、及び、それらの凸部が、ブラックマスクと兼用されているカラーフィルタの製造方法、及び、それらのエネルギー線を基板の凸部が形成されているのと反対側の面から照射するカラーフィルタの製造方法、及びそれらのエネルギー線を基板の両面から照射し、その夫々の照射量を凸部の撥インク性と凹部の親インク性とが所望の値になるように制御するカラーフィルタの製造方法を提供する。

【0012】さらに、それらの凸部の表面が、 $RSiXYZ$ （Rはフッ素原子を含む炭化水素基を表し、X、Y、Zはそれぞれ独立して水酸基、メチル基、炭素数が1～3のアルコキシ基、塩素原子、又はイソシアネート基を表す）で表される化合物を含む処理剤によって撥インク処理を施されているカラーフィルタの製造方法を提供する。

【0013】さらには、それらの製造方法により形成されたカラーフィルタを用いた液晶表示素子を提供する。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】本発明のカラーフィルタの製造方法では、先ず基板上に凸部、好ましくはブラックマスクによる凸部をあらかじめ形成する。その凸部により区切られた凹部をエネルギー線の照射により親インク性にし、その後、インクジェット方式にて着色インクを吹きつけて着色層を形成してカラーフィルタを形成する。

【0015】図1は、本発明のカラーフィルタを模式的に示す断面図である。図1において、1は基板、2は凸部、3は凸部と凸部により区切られた凹部、4は凸部の上面、5は凸部の側面、6は凹部に吹きつけ堆積されて形成された着色層を示す。一番右端の凹部3のみは説明をわかりやすくするために、着色層が形成されていない状態で示してある。

【0016】この図では、わかりやすくするために凸部を4個、凹部を3個のみ示しているが、これは必要な数設けられる。例えば、ストライプ状のカラーフィルタの場合であって、640画素分必要な場合には、1画素当りRGBの3個のカラーフィルタが必要なので、凸部は1921個、凹部は1920個必要になる。液晶表示素子では基板間隙の精密性から表示を行わない表示画素の周辺までカラーフィルタパターンを形成することもあ

り、その場合にはもっと増えることになる。

【0017】ストライプ状のパターンの場合には、長手方向には凸部が形成されなくてもよいが、画素の周囲を完全に凸部で囲むこともある。特に、モザイク状のカラーフィルタの場合には、画素の周囲は凸部で囲まれる。

【0018】本発明における基板には、一般的には耐熱性の面からガラス基板が用いられる。また、この基板には通常は透明基板を用いるが、反射性の基板や白色に着色したような基板でも本発明は適用できる。この基板は、必要に応じてアルカリ溶出防止用やガスバリア性付与その他の目的の表面処理を施したもののも用いる。

【0019】本発明で着色層を区切るための凸部は、基板上に線状や格子状に形成される。この凸部の形状は、それにより区切られた凹部が画素に対応するようにされればよい。例えば、ストライプ状のカラーフィルタを形成する場合には線状に形成され、四角の画素に対応させるためには格子状に形成される。これは、画素の形状により適宜定められるので、放射状、円周状等種々の形状も考えられる。

【0020】この凸部は、液晶表示素子等ではブラックマスクを兼用させることが有利である。このため、以下の説明では、凸部がブラックマスクと兼用される例に基づいて説明するが、ブラックマスクとしない場合には、それから黒色の材料や金属遮光層を使用しないようにすればよい。

【0021】ブラックマスクによる凸部の形成方法としては、例えば、金属クロム膜や、金属クロムと酸化クロムを積層したもの、又はカーボンブラック等の黒色顔料と樹脂からなる黒色層を形成し、これらにフォトリソストを塗布、画素部のレジストをフォトリソ法で取り除き、エッチングによって金属クロム等の層を取り除く方法がある。また、よりコスト的に有利な方法としてカーボンブラックなどの黒色顔料と光硬化性樹脂を含む材料による黒色膜を形成し、これをフォトリソ法によって所望のパターンにパターン化する方法がある。

【0022】本発明では、ある程度の高さの凸部を所望のパターンに形成できる公知の種々のブラックマスクの形成法が使用できる。薄膜のブラックマスクと厚膜の樹脂層とを積層して凸部を形成してもよい。

【0023】本発明における凸部は、インクジェット法によって着色する際に、吹きつけたインクが他の画素に流れ込んだり滲んだりすることを防止する役割を果たす。したがって、この凸部の高さはある程度高いことが好ましいが、カラーフィルタとした場合の全体の平坦性が高いことも要求されるので、着色層の厚さに近い高さが選択される。

【0024】具体的には、所望の着色を得るのに必要な吹きつけするインクの堆積量によっても異なるが、通常は $0.1 \sim 2 \mu m$ 程度とされる。この凸部の上面にインクが残存すると、平坦性や画素間の着色均一性が損なわ

れるため、凸部を撥インク性にし、凹部はインクの拡がりを良くするために親インク性にすることが好ましい。すなわち、凸部はインクをはじき、凹部の基板は親インク性を高めている。

【0025】その親インク性の程度は、水系インクを用いた場合、凹部の基板の親インク性が水によって測定した接触角が $20^\circ$ 以下であることが好ましい。これが $20^\circ$ より大きいと、凹部でのインクの拡がりが悪くなりやすくなり、画素周辺部で色抜けが生じやすくなる。特に $10^\circ$ 以下にすることが好ましい。

【0026】また、凸部の撥インク性は、その水の接触角が $90^\circ$ 以上とすることが好ましく、隣接画素へのインクの流出や凸部上へのインクの残存を防止しやすくなり、好ましい。通常は、 $90\sim120^\circ$ 程度にすればよい。

【0027】凸部に撥インク性を付与する方法としては、凸部形成材料に感光性材料を用いて、ガラス上にこれを塗布した上に、撥インク処理することが好ましい。特に、撥インク処理剤として、RSiXYZで表される化合物を含む処理剤を用いることが好ましい。

【0028】ただし、Rはフッ素原子を含む炭化水素基を表し、X、Y、Zは夫々独立して水酸基、メチル基、炭素数が $1\sim3$ のアルコキシ基、塩素原子、又はイソシアネート基を表す。

【0029】これはケイ素の4本の結合手にR、X、Y、Zの4種類の基がついているものである。より好ましくは、R-が $R^1-R^1$ -である。ここで $R^1$ -はパーフルオロアルキル基、 $-R^1$ -はアルキレン基を表す。特に、 $-R^1$ -が $-CH_2CH_2-$ の化合物が好ましい。このような一般的に含フッ素シランカップリング剤又は含フッ素イソシアネートシランと呼ばれる化合物が、十分な撥インク性と被処理面への密着性を有することから好ましい。

【0030】含フッ素イソシアネートシランについては、被処理面との密着性が高く特に好適である。また、含フッ素シランカップリング剤においては、基材への反応、定着性を高めるため、事前に加水分解を行い、末端のアルコキシ基を水酸基に置換したり、さらに一部縮合反応を起こさせて縮合体とした形でも用いる。

【0031】上記の $R^1$ -は、水素原子が完全にフッ素原子で置換されたパーフルオロアルキル基を示し、代表的なものとして $CF_3$ -、 $C_6F_{13}$ -、 $C_8F_{17}$ -、 $C_{10}F_{21}$ -等があげられる。また、側鎖構造を有するものも使用できる。なかでも高い撥水性が得られるという観点から、 $C_8F_{17}$ -が特に好ましい。

【0032】これらの化合物で撥インク処理を施す場合、溶媒によって希釈してスピンコート、スプレーコート、ロールコート、ダイコート、ディップコート等の方法で塗布し、乾燥する方法がとられる。

【0033】凸部を形成する樹脂が未硬化の状態

で撥インク処理を施す場合、即ち凸部のパターンニング前に撥インク処理を施す場合には、凸部を形成する樹脂に悪影響を与えないようにする必要がある。このため、この凸部を形成する樹脂に悪影響を与えないパーフルオロオクタン、パーフルオロ(2-ブチルテトラヒドロフラン)、パーフルオロ(トリブチルアミン)等の完全フッ素化合物の溶媒を用いることが好ましい。

【0034】また、この処理剤の処理層の厚さは処理剤1分子から数分子にあたる厚みがあれば充分である。

【0035】本発明では、この凹部を親インク性にする方法として、エネルギー線の照射を行う。エネルギー線の具体的なものとして、低圧水銀灯によって発生する $254\text{nm}$ の波長の光を主として含む紫外光を例示できる。この波長の紫外光では、凸部、凹部ともに親水化ができ、凸部では撥インクの程度のコントロールができ、他方凹部では高い親水性を得ることができる。なお、この波長の照射ではオゾンが発生するが、これも親水化に寄与している。

【0036】これらエネルギー線の照射は、基板の凸部を設けた面側、又はその逆側のいずれから照射してもよく、表側から照射した場合は凸部、凹部同時に、裏面側から照射した場合は主に凹部を選択的に親水化できる。したがって、表面側、裏面側からの照射を組み合わせることにより、必要な凸部、凹部の親水性のバランスを得ることができる。凹部のみ親水化したい場合には、基板の凸部を設けた面と反対側の面からのみエネルギー線を照射すればよい。これは、凸部がブラックマスクと兼用かブラックマスクと積層されている場合に、特に適する。

【0037】これらエネルギー線の照射の照射量は、おおよそ $1000\sim10000\text{mJ}$ 程度でよく、使用する材料によって所望の凸部の撥水性及び凹部の親水性が得られるように適宜実験的に定められればよい。

【0038】凸部を形成する高分子材料としては、アクリル系、ポリイミド系の樹脂が好ましい。また、これをブラックマスクとするため黒色の樹脂を添加したり、樹脂に感光性を持たせるために、種々の感光性ポリマーや硬化剤を添加できる。

【0039】本発明では、インクジェット方式を着色方法として用いる。インクジェット方式としては、帯電したインクを連続的に噴射し電場によって制御する方法、圧電素子を用いて間欠的にインクを噴射する方法、インクを加熱しその発泡を利用して間欠的に噴射する方法等、各種の方法を採用できる。

【0040】上記の説明では、親水性インクを用いる例について説明してきたが、用いるインクは油性、水性ともに使用できる。もともと、表面張力の関係から水をベースにした水系インクの使用がより好ましい。また、そのインクに含まれる着色材は染料、顔料ともに使用でき、耐久性の面からは顔料の使用がより好ましい。

【0041】本発明のインクには、着色後の工程を考慮

し、加熱によって硬化する、又は紫外線等のエネルギー線によって硬化する成分も添加できる。加熱によって硬化する成分としては、各種の熱硬化性樹脂が広く用いられる。また、エネルギー線によって硬化する成分としては、例えば、アクリレート誘導体又はメタクリレート誘導体に光反応開始剤を添加したものを例示できる。

【0042】特に、耐熱性を考慮してアクリロイル基、メタクリロイル基を分子内に複数有するものがより好ましい。これらのアクリレート誘導体、メタクリレート誘導体は水溶性のものが好ましく使用でき、水に難溶性のものでもエマルジョン化する等して使用できる。

【0043】本発明では、このようにすることにより、図2に示すようなインクのはじきによる不良を低減できる。図2は、基板11上の2つの凸部12に囲まれた1つの凹部に吹きつけられたインクが基板の親インク性不足によりはじかれたところを示す。即ち、はじきを生じると、中央部に比して周辺部の着色層16の厚みが薄くなりやすく、画素周辺部で着色層が無い部分を生じることもある。

【0044】このような着色層のムラは、画素の色抜けを生じ、表示素子にした際に、コントラストの良いカラー表示が得られにくくなる。これに対して、本発明によれば、凹部に均一な厚みの着色層が得られやすく、画素の色抜けやコントラスト低下を生じにくい。

【0045】本発明では、インクジェット方式で通常はRGB3色のインクを吹きつけて3色のカラーフィルタを形成する。このカラーフィルタは、液晶表示素子、電気泳動表示素子、エレクトロクロミック表示素子、PLZT等と組合せて表示素子として用いられる。カラーカメラやその他のカラーフィルタを用いる用途にも使用できる。

【0046】図3は、液晶表示素子に使用した場合の例を示す模式的な断面図である。図3において、21は基板、22は凸部、23は着色層、24はその表面を覆う樹脂等による平坦化層、25は $\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$  (ITO)、 $\text{SnO}_2$ 等の電極、26はポリイミド、ポリアミド、 $\text{SiO}$ 等の配向膜、27は他方の基板、28は他方の電極、29は配向膜、30はその電極間に挟ま

れる液晶層である。

【0047】本発明では、この他、必要に応じて、この液晶セルの外側に偏光膜、反射板、位相差板、光源等を配置して液晶表示素子として用いる。

【0048】

【実施例】

実施例1、2

ガラス基板に、黒色に着色されたフォトレジスト（新日鉄化学社製「V-259BK」）をスピンコート法により目標膜厚1.5 $\mu\text{m}$ となるように塗布し、80℃で5分間加熱処理した。 $\text{C}_8\text{F}_{17}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ （東芝シリコン社製「TSL-8233」）をメタノールで希釈し、若干量の水分を加えた。

【0049】これを一晩放置した後、パーフルオロ（2-ブチルテトラヒドロフラン）で有効成分を抽出し、0.25重量%に希釈し、フォトレジスト膜上にスピンコート法により塗布し、100℃で5分間加熱した。この基板にフォトマスクを介して100mJ露光し、指定現像液に30秒浸漬し、冷水で洗浄後、230℃で1時間ポストキュアを行い、ブラックマスク兼用の、高さが約1.5 $\mu\text{m}$ 、幅が約30 $\mu\text{m}$ の凸部を有する基板を得た。

【0050】この基板を、実施例1では低圧水銀灯により凸部を設けた面側から1500mJ、その反対面側から2500mJの紫外線を照射した。実施例2では低圧水銀灯により凸部を設けた面の反対面側から4000mJの紫外線を照射した。

【0051】これらの基板の凸部に囲まれた凹部に対し、インクジェット法で水系顔料インクを用いて吹きつけを行い、ストライプ状のRGBのカラーフィルタを得た。この結果を表1に示す。

【0052】比較例1

エネルギー線の照射をしない以外は、実施例1と同様の方法でカラーフィルタを形成した。この結果を表1に示す。

【0053】

【表1】

	実施例1	実施例2	比較例1
水の接触角：凸部上面（°）	100	105	107
水の接触角：凹部上面（°）	13	15	62
隣接凹部へのインク流出	○	○	○
画素周辺部での色抜け	○	○	×
画素内での色ムラ	◎	○	×

【0054】なお、表1の結果において、「○」はいずれもそれらの欠点のないもの（良品）を、「×」はそのような欠点を生じたもの（不良品）を表す。なお、

「◎」は「○」よりもより着色層の平坦度が高いことを示す。

【0055】実施例1、2ともに、隣接凹部へのインク



流出、画素周辺部での色抜け、画素内での色ムラという欠陥は生じなかった。特に、実施例1のものは、画素内での着色層の平坦度が高かった。一方、比較例のものは、画素内でインクが充分拡がらないため画素周辺部に色抜けが生ずるところがあり、着色層の厚みが画素の中央で厚くなっていて画素内の色ムラがかなり生じた。

#### 【0056】実施例3、比較例2

実施例1の画素をドット状にして、RGB画素がモザイク配置になるように凸部を設ける他は実施例1と同様にして、この凸部に囲まれた凹部にインクジェット法で水系顔料インクを用いて吹きつけを行い、モザイク配置のRGBのカラーフィルタを得た。同様に、比較例として、エネルギー線の照射をしない以外は、実施例2と同様の方法でカラーフィルタを形成した。

【0057】この実施例3のカラーフィルタは、実施例1のカラーフィルタと同様に、隣接凹部へのインク流出、画素周辺部での色抜け、画素内での色ムラという欠陥は生じなかった。一方、比較例2のものは、比較例1よりもさらに性能が悪化し、画素内でインクが充分拡がらないため画素周辺部に色抜けが生ずるところがあり、画素内の色ムラもかなり生じた。

#### 【0058】実施例4

撥インク処理剤の $C_8F_{17}-C_2H_4-Si(-NC_2H_5)_3$ をパーフルオロ(トリブチルアミン)で0.05重量%に希釈して用いた他は実施例1と同様にしてカラーフィルタを形成した。このカラーフィルタは、実施例1と同様に、隣接凹部への流出、画素周辺部での色抜け、画素内での色ムラという欠陥を生じなかった。

【0059】実施例1のカラーフィルタ上に樹脂の平坦化層を形成し、ITOを形成し、それをパターニングし、さらに樹脂の配向膜を形成し、ラビングして第1の基板を形成した。次いで、ガラス基板上にITOを形成し、それをパターニングし、さらに樹脂の配向膜を形成

し、ラビングして第2の基板を形成した。この第1の基板と第2の基板とを電極面が相対向するように配置して、周辺をシールして空セルを形成した。

【0060】この空セル内にネマチック液晶を注入し、注入口を封止して液晶セルを形成した。この液晶セルの両側に位相差板と偏光板を配置してFSTN型の液晶表示素子を製造した。この液晶表示素子は美しいカラー表示が可能であった。

#### 【0061】

【発明の効果】本発明は、生産性の良いインクジェット方式でインクを吹きつけてカラーフィルタを製造する際に、凸部の上にインクが付着しにくく、かつ凹部でのインクの拡がりに優れるため画素内での色抜けを生じにくいという効果を有する。これは、液晶表示素子としての表示性能を向上させる。

【0062】さらに、この親インク処理を凸部を設けたのと反対側の面からエネルギー線の照射で行うことにより、凸部の撥インク性をあまり損なうことなく、凹部の親インク化が容易にできるので、生産性が良い。

【0063】また、凸部の撥インク性が高すぎると、用いるインクや凹部の親インク性の程度によって、画素周辺部で着色層の厚みの低下が生じる傾向がある。本発明では、エネルギー線の照射を基板の両面から行い、凸部の撥インク性も少し低下させ、凹部の親インク性とバランスを取るようにすることにより、より画素内での平坦性を向上させることもできる。本発明は、本発明の効果を損しない範囲内で、種々の応用ができる。

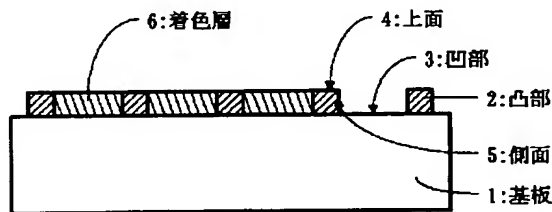
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラーフィルタの模式的な断面図。

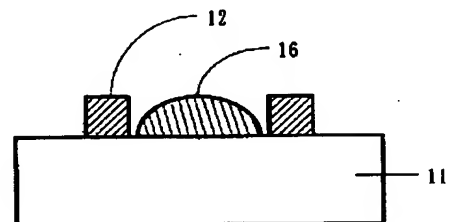
【図2】従来例のインク吹きつけ時の状況を示す模式的な断面図。

【図3】本発明のカラーフィルタを用いた液晶表示素子の模式的な断面図。

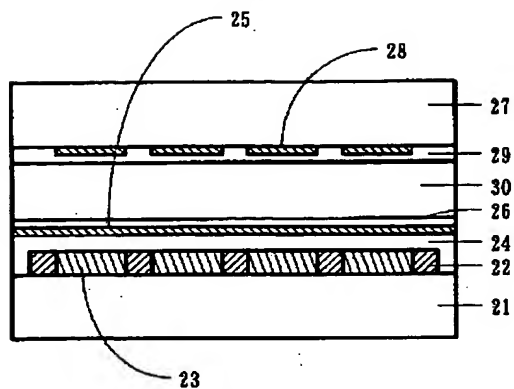
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72) 発明者 田沼 敏弘  
神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地  
旭硝子株式会社中央研究所内